**Косторгиз Кирило Петрович. Дослідження та розробка енергозберігаючої технології термообробки дисперсних матеріалів у апаратах з псевдозрідженим шаром : Дис... канд. наук: 05.14.06 - 2009.**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | **Костогриз К.П. Дослідження та розробка енергозберігаючої технології термообробки дисперсних матеріалів у апаратах з псевдозрідженим шаром. - Рукопис.**  Дисертація на здобуття наукового ступеню кандидата технічних наук за фахом 05.14.06. - Технічна теплофізика і промислова теплоенергетика. – НАН України, Київ, 2008 р.  Дисертація присвячена дослідженню термообробки і класифікації дисперсних матеріалів в апаратах з псевдозрідженим шаром. На основі досліджень були вирішені практичні задачі енергозбереження та підвищення ефективності технологічного процесу при обробці таких дисперсних матеріалів як перліт, зольні алюмосилікатні мікросфери і пісок.  Досліджено кінетику дегідратації перліту у псевдозрідженому шарі. Встановлено механізм вибухового руйнування порожніх зольних мікросфер при їх сушці, за рахунок надлишкового тиску водяних парів і дефектів в оболонці мікросфер.  Використано з метою одночасної термообробки і класифікації по швидкості витання полідисперсних матеріалів в апаратах жолобного типу ефект підвищеного виносу з псевдозрідженого шару.  Розроблено експериментальну базу і методику розрахунку апаратів із псевдозрідженим шаром жолобного типу для різних матеріалів і застосувань.  Розроблено технічні проекти і конструкторську документацію печей термопідготовки перліту, теплоутилізаторов, сушарок-класифікаторів піску і зольних мікросфер із псевдозрідженним шаром жолобного типу. | |
| |  | | --- | | 1. В дисертаційній роботі на основі результатів експериментальних та розрахункових досліджень визначено основні закономірності термообробки дисперсних матеріалів різної структури та гранулометричного складу, визначено кінетичні характеристики дегідратації дрібнозернистих матеріалів, умови їх неруйнуючої обробки, а також технологічні параметри сушки, термообробки і класифікації для одержання кінцевого продукту з заданими властивостями. Також на цій основі розроблено нові енергозберігаючі технології з апаратами псевдозрідженого шару жолобного типу для промисловості будівельних матеріалів. 2. Розроблено спрощену математичну модель процесу дегідратації перліту в апараті псевдозрідженого шару. Показано, що час сушки в періоді падаючої швидкості значно перевищує час у інші періоди сушки t4>>(). Таким чином, для практичного визначення необхідного часу сушки доцільно проводити розрахунок тільки в періоді сушки t4.Запропоновано залежності для розрахунку t4при сушці перліту українського родовища Фогош. 3. На підставі запропонованої фізичної моделі розтріскування часток перліту при спучуванні в шахтній печі отримано залежності для розрахунку критичного вмісту вологи частки перліту при спучуванні. Розраховано критичний вміст вологи для різних родовищ перліту. 4. Запропоновано фізичну модель розтріскування при сушці зольних алюмосилікатних мікросфер, що базується на процесі руйнування оболонки в найбільш слабкій її ділянці за рахунок під дією тиску водяної пари. Визначено критичні параметри температури при сушінні мікросфер: T » 463К = 190С, та критичного вмісту вологи в порожнині мікросфери Wкр=0,74%. 5. Експериментально підтверджено адекватність моделей руйнування перліту при спучуванні - дані експериментів добре співпадають з передбаченим теоретично критичним вмістом зв'язаної вологи в перліті родовища Фогош (3,54%), та розтріскування пустотілих мікросфер із золи ТЕС при їх сушці (на прикладі мікросфер Трипільської ГРЕС). Підтверджено також передбачений моделлю «вибух» мікросфер при температурі сушки більше 190С двома серіями дослідів: визначенням масової частки зруйнованих мікросфер у нагрітих пробах і візуальним спостереженням за процесом руйнування мікросфер у тонкому насипному шарі. 6. Розроблено методику та проведено дослідження з метою визначення залишкової вологи сирцевого перліту в залежності від температури псевдозрідженого шару, розміру часток і часу термообробки. Результати експериментів непогано співпадають у робочому діапазоні часу термообробки (2...25 хв.) з розрахованими по запропонованій моделі кінетики дегідратації перліту в псевдо зрідженому шарі. Доведено, що в діапазоні розмірів часток сирцевого перліту 0,2...3 мм, часом розігріву і дегідратації часток в періоді постійної швидкості сушки можна зневажити. Також несуттєвим є вплив розмірів часток. Визначено оптимальні робочі параметри для розрахунку печей термопідготовки перліту в псевдозрідженому шарі. 7. Проведено на дослідній установці дослідження сушки алюмосилікатних мікросфер у двох режимах – у спрямованому потоці псевдозрідженого шару жалобного типу та у псевдозрідженому шарі інертного грубозернистого матеріалу. Показано, що необхідну по технічним вимогам на мікросфери – легкий заповнювач у пластмаси залишкову вологість - 0,1% можна отримати або при тривалій (2 години) сушці, або при дворазовій сушці з проміжною витримкою матеріалу в бункері. 8. Виконано дослідження класифікації по розміру часток полідисперсного матеріалу у апаратах псевдозрідженого шару жолобного типу змінного по висоті перетину з поділом матеріалу на 2 – 4 фракції. Визначено оптимальні параметри роботи таких класифікаторів. 9. Розроблено оригінальну конструкцію апаратів псевдозрідженого шару жолобного типу для класифікації, що включає в себе три ступені сепарації в кожній із зон: у межах шару, у сепараційному просторі й у жалюзійних відбійних ґратах. Досягнута висока (до 85-90%) чистота цільових фракцій таких матеріалів як перліт, пісок, гіпс, залізна руда, мікросфери. Отримано дані для розрахунку промислових класифікаторів нового типу. Показано, що в таких апаратах класифікацію можна сполучити з термообробкою дисперсного матеріалу, що дає можливість мінімізувати енергетичні витрати. 10. Розроблена універсальна двостадійна енергозберігаюча технологія виробництва спученого перліту і апарати з псевдозрідженим шаром жолобного типу для її реалізації. Розробка впроваджена на 6 заводах, як в Україні, так і за кордоном: AKROLITHOS A.T.E.B.E. (Греція), ЗАТ "БЗБК" (м.Бровари), ЗАТ "Стройперліт" (с.м.т.Калинівка), ТОВ «Перліт груп» (м.Кривий Ріг). 11. Результати досліджень використані при створенні енергозберігаючого виробництва алюмосилікатних мікросфер на ТОВ "Омега-мінералз" (с.м.т. Миронівка Київської обл.). 12. Результати досліджень використані при створенні виробництва сушки піску для сухих будівельних сумішей на заводі ТОВ з ІІ «Хенкель Баутехнік Україна» у м. Цюрупинск, Херсонської обл. Відмінною рисою даного виробництва є сполучення в одному апараті сушки піску і його збагачення – збезглинювання., що є важливим у виробництві сухих будівельних сумішей. Досягнуто 15% економії палива в зрівнянні з традиційними обертовими барабанними сушарками. | |